

UDC

中华人民共和国建材行业标准

P



GB/T 50080—2002

普通混凝土拌合物性能 试验方法标准

Standard for test method of performance on
ordinary fresh concrete

条文说明

2003-01-10 发布

2003-06-01 实施

中华人民共和国建设部
国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

普通混凝土拌合物性能 试验方法标准

Standard for test method of performance
on ordinary fresh concrete

GB/T 50080—2002

条文说明

批准部门：中华人民共和国建设部

施工日期：2003年6月1日

筑龙网

2003 北 京

前 言

根据建设部建标[1998]第 94 号文《1998 年工程建设国家标准制定、修订计划的通知》的要求,《普通混凝土拌合物性能试验方法》修编组对原标准进行了修订,新修订的《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》(GB/T50080—2002)经建设部 2003 年 1 月 10 日以第 103 号公告批准发布,于 2003 年 6 月 1 日正式实施。

为便于广大使用单位在使用本标准时能正确理解和执行条文的规定,《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》修编组根据建设部关于编制标准、规范条文的统一要求,按《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》的章、节、条、款的顺序,编制了《普通混凝土拌合物性能试验方法标准条文说明》,供有关部门和使用单位参考。在使用中如发现本条文说明有欠妥之处,请将意见直接函寄中国建筑科学研究院标准研究中心。

目 次

前 言	3
1 总 则	5
2 取样及试样的制备	5
2.1 取 样	5
2.2 试样的制备	6
2.3 试 验 记 录	6
3 稠 度 试 验	6
3.1 坍落度与坍落扩展度法	6
3.2 维勃稠度法	7
4 凝结时间试验	7
5 泌水与压力泌水试验	11
5.1 泌 水 试 验	11
5.2 压力泌水试验	12
6 表观密度试验	13
7 含气量试验	14
8 配合比分析试验	15
附录 A 增实因数法	16

1 总 则

1.0.1 编制本标准的目的是进一步规范混凝土拌合物试验方法、提高试验精度,使试验结果具有代表性、准确性和复演性,确保混凝土施工质量。

1.0.2 随着混凝土技术的发展和混凝土工程施工需要,本标准不但包括原标准中 6 个混凝土拌合物性能试验方法,而且还增加了坍落扩展度、增实因数、凝结时间、泌水和压力泌水等 5 个混凝土拌合物性能试验方法。这次标准的修订,更完善了混凝土拌合物性能试验方法。

1.0.3 为规范试验报告,按国际试验标准惯例,提出了按本标准试验方法所做的试验,试验报告应包括的内容。

1.0.4 规定了混凝土拌合物性能试验方法,除应符合本标准的规定,还应符合国家强制标准中的有关规定执行。与普通混凝土拌合物性能试验方法有关的国家标准有《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《混凝土质量控制标准》GB50154 等。

2 取样及试样的制备

2.1 取 样

2.1.1 混凝土的拌制和浇注是以一盘或一车混凝土为基本单位的,只有在同一盘或一车混凝土拌合物中取样,才代表了该基本单位的混凝土,才能用数理统计的原理,统计出各基本单位混凝土的差异。还规定了最小取样量:应多于试验所需量的 1.5 倍,且不小于 20L,以免影响取样的代表性。

2.1.2 为使取样具有代表性,往往采用多次取样。

混凝土搅拌机或搅拌运输车在出料的开始和结束阶段,容易离析,不宜取样;在约 1/4、1/2 和 3/4 处分别取样,然后人工搅拌均匀后,才能代表该车或该盘混凝土。为使取样具有代表性,往往采用多次取样。

混凝土拌合物的性能又是随时间变化的。为避免因取样时间影响混凝土拌合物的性能,规定从第一次取样到最后一次取样不宜超过 15min。

2.1.3 进一步规定了取样完毕后宜在 5min 内开始做混凝土拌合物各项性能试验(不包括成型试件),否则应重新取样或制备试样。采用“宜”,说明在条件许可的情况下,首先应这样做。

在条件不许可的情况下,应视混凝土拌合物的性能而定。在不影响混凝土拌合物性

能的前提下, 时间可适当延长。

2.2 试样的制备

2.2.1 鉴于混凝土拌合物本身的温度对其性能有显著影响, 所以修订后对混凝土原材料以及试验室温度作了明确的规定。

2.2.2 规定了试验室制备混凝土拌合物时材料的计量精度。

2.2.3 说明了混凝土拌合物制备时的技术要求, 如混凝土制备量, 配合比的基本参数、试配、调试和确定等, 应符合《普通混凝土配合比设计规程》JGJ/T55 中的有关规定。

2.2.4 进一步规定了试样制备完毕后宜在 5min 内开始做混凝土拌合物各项性能试验 (不包括成型试件), 否则应重新取样或制备试样。采用“宜”, 说明在条件许可的情况下, 首先应这样做。在条件不许可的情况下, 应视混凝土拌合物的性能而定。在不影响混凝土拌合物性能的前提下, 时间可适当延长。

2.3 试验记录

2.3.1 根据国际惯例, 列出了取样记录内容的有关要求。

2.3.2 根据国际惯例, 列出了试样制备记录内容的有关要求。

3 稠度试验

3.1 坍落度与坍落扩展度法

3.1.1 规定了本方法的使用范围, 即粗骨料最大粒径不大于 40mm、坍落度不小于 10mm 的混凝土拌合物稠度的测定。国内外资料一致认为坍落度在 10~220mm 对混凝土拌合物的稠度具有良好的反映能力, 但当坍落度大于 220mm 时, 由于粗骨料的堆积的偶然性, 坍落度就不能很好地代表拌合物的稠度。在实际工程中, 坍落度大于 220mm 的混凝土, 已日益增多。为适应工程需要, 在修订后的新方法中增加了坍落扩展度, 来测量坍落度大于 220mm 的混凝土拌合物的稠度。

3.1.2 规定了坍落度与坍落扩展度试验所用的坍落度仪, 包括坍落度筒、捣棒、底板和测量标尺, 应符合《混凝土坍落度仪》JG3021 中技术要求的规定。

3.1.3 说明了坍落度与坍落扩展度试验的试验步骤。

新增加的坍落扩展度试验, 是在做坍落度试验的基础上, 当坍落度值大于 220mm 时, 测量混凝土扩展后最终的最大直径和最小直径。在最大直径和最小直径的差值小于 50mm 时, 用其算术平均值作为其坍落扩展度值。如果最大直径和最小直径的差值大于 50mm,

可能的原因有：插捣不均匀；提筒时歪斜；底板干湿不均引起的对混凝土扩展的阻力不同；底板倾斜等原因。应查明原因后重新试验。

对于混凝土坍落度大于 220mm 的混凝土，如免振捣自密实混凝土，抗离析性能的优劣至关重要，将直接影响硬化后混凝土的各种性能，包括混凝土的耐久性，应引起我们足够重视。抗离析性能的优劣，从坍落扩展度的表观形状中就能观察出来。抗离析性能强的混凝土，在扩展的过程中，始终保持其匀质性，不论是扩展的中心还是边缘，粗骨料的分布都是均匀的，也无浆体从边缘析出。如果粗骨料在中央集堆、水泥浆从边缘析出，这是混凝土在扩展的过程中产生离析而造成的，说明混凝土抗离析性能很差。

3.1.4 在以往的规定中，坍落度值表达精确至 5mm。在实际操作过程中，测量精确至 1mm。所以在修订后规定改为“测量精确至 1mm，结果表达修约至 5mm”。

3.1.5 为规范试验报告，按国际试验标准惯例，提出了按本标准试验方法所做的试验，试验报告应包括的内容。

3.2 维勃稠度法

修订后，除了对维勃稠度仪的技术要求作了明确的规定应符合《维勃稠度仪》JG3043 中技术要求的规定外，其余条文未作删改。

对于维勃稠度大于 30s 的特干硬性混凝土，用维勃稠度法难以准确判别试验的终点，使试验结果有较大的离差。修订后可采用附录 A 增实因素法来测定维勃稠度大于 30s 的特干硬性混凝土的稠度，这种试验方法测量特干硬性混凝土具的稠度具有较高的灵敏度和精度。

3.2.1 规定了本方法的适用范围。

3.2.2 规定了维勃稠度仪的技术要求。

3.3.3 说明了维勃稠度的试验步骤。

3.3.4 规定了维勃稠度值的精度要求。

3.3.5 为规范试验报告，按国际试验标准惯例，提出了按本标准试验方法所做的试验，试验报告应包括的内容。

4 凝结时间试验

凝结时间是混凝土拌合物的一项重要指标，它对混凝土工程中混凝土的搅拌、运输以及施工具有重要的参考作用。本标准修订参照了美国 ASTM C403 和 GB8076 等有关标准，编制了本章内容。

4.0.1 本试验是通过测定对混凝土拌合物中筛出的砂浆,进行贯入阻力的测定来确定混凝土的凝结时间的。也可适用于砂浆或灌注料凝结时间的测定。

本试验可测定各种变量对混凝土凝结时间的影响,如水灰比、水泥牌号、水泥品种、掺合料品种和掺量、外加剂品种和掺量等影响因素。

4.0.2 规定了贯入阻力仪的技术要求。

4.0.3 规定了凝结时间试验的试验步骤。

1 本试验方法规定,应从按本标准第2章制备或现场取样的混凝土拌合物试样中,用5mm标准筛筛出砂浆进行混凝土拌合物凝结时间的测定。不得配置同配比的砂浆来代替,研究表明,用同配比的砂浆的凝结时间会比混凝土的凝结时间长得多;

2 凝结时间的测定;对环境温度的要求较高,ASTM/C403规定温度为20~25℃。本标准规定温度为20±2℃。这是因为根据测试凝结时间的实践证明,温度对混凝土拌合物凝结时间影响较大,有一个稳定的测试环境,是保证凝结时间测试精度的必要条件。如果试验室环境温度达不到要求,可将砂浆试样筒放置在标准养护室内进行测试。在现场同条件测试时,不但应与现场条件保持一致,而且应避免阳光直射,以免试样筒内的温度超过现场环境温度;

3 关于确定测针试验开始时间,随各种拌合物的性能不同而不同。在一般的情况下,基准混凝土在成型后2~3h、掺早强剂的混凝土在1~2h、掺缓凝剂的混凝土在4~6h后开始用测针测试;

4 在每次垫块吸水时,应避免试样筒振动,以免扰动被测砂浆;

5 在测试贯入阻力时,应掌握好测针贯入速度,贯入速度过快或过慢,会影响贯入压力的测值大小;

6 根据各测点距离要求,测针面积对应的最小测点距离见表1;

表1 最小测点距离

测针面积 (mm ²)	最小测点距离 (mm)
100	23
50	16
20	15

7 为确保试验精度,测点应均布在贯入阻力测值的0.2~28MPa之间,并至少有6个测点。

8 GB8076—1997中测定凝结时间使用两种测针,在测定初凝时间时用100mm²的测针,

测定终凝时间时用 20mm² 的测针。ASTMC403M—97 标准采用测针按其截面分为六个规格（645mm²、323mm²、161mm²、65mm²、32mm²和 16mm²）。本次标准修订，根据我国的测试经验，测针采用三个尺寸的规格，按测针截面积分别为 100mm²、50mm²和 20mm²。可根据表 4.0.3 选择和更换测针，当不符合表 4.0.3 的要求时，宜按表中要求更换测针后再测试一次。

4.0.4 规定了贯入阻力的结果计算以及初凝时间和终凝时间的确定的方法：

- 1 规定了贯入阻力的计算公式及计算精度；
- 2 规定了凝结时间的确定方法。混凝土拌合物初凝和终凝时间分别定义为贯入阻力等于 3.5MPa 和 28MPa 时的时间。当贯入阻力为 3.5MPa 时，混凝土在振动力的作用下不在呈现塑性；而当贯入阻力为 28MPa 时，混凝土立方体抗压强度大约为 0.7MPa。凝结时间通过计算机非线性回归确定，其方法是将贯入阻 f_{PR} 和时间 t 分别取自然对数 $\ln(f_{PR})$ 和 $\ln(t)$ ，然后把 $\ln(f_{PR})$ 当作自变量， $\ln(t)$ 当作应变变量作线性回归，对线性回归的数据可进行筛选，将明显偏离的数据舍去；凝结时间通过线性回归确定，得到回归方程式（4.0.4-2）：

$$\ln(t) = A + B \ln(f_{PR})$$

将 $\ln(3.5)$ 和 $\ln(28)$ 分别代入上式，求出 $\ln(t)$ ，再由 $\ln(t)$ 代入式（4.0.4-3）和（4.0.4-4）求出凝结时间 t 。以下是一个测定凝结时间的实例，其测试数据见表 2：

表 2 贯入阻力试验数据汇总表

序号	贯入阻力 f_{PR} (MPa)	时间 t	$\ln(f_{PR})$	$\ln(t)$
1	0.3	200	-1.204	5.298
2	0.8	230	-0.223	5.438
3	1.5	260	0.405	5.561
4	3.7	290	1.308	5.670
5	6.9	320	1.932	5.768
6	6.9	335	1.932	5.814
7	13.8	350	2.625	5.858
8	17.6	365	2.858	5.900
9	24.3	380	3.186	5.940
10	30.6	395	3.421	5.979

首先求出 $\ln(f_{PR})$ 和 $\ln(t)$ 值，列于表 2，把 $\ln(f_{PR})$ 作为横坐标， $\ln(t)$ 作为纵坐标，将数据点在坐标之上，发现第 6 个点明显偏离直线，把它舍去（见图 1）。把 $\ln(f_{PR})$ 作为自变量 X ， $\ln(t)$ 作为因变量 Y ，进行计算机线性回归，相关系数 $r=0.999$ ，得到回归系数 $A=5.480$ ； $B=0.146$ ，即得（4.0.4-2）方程：

$$Y = 5.480 + 0.146X$$

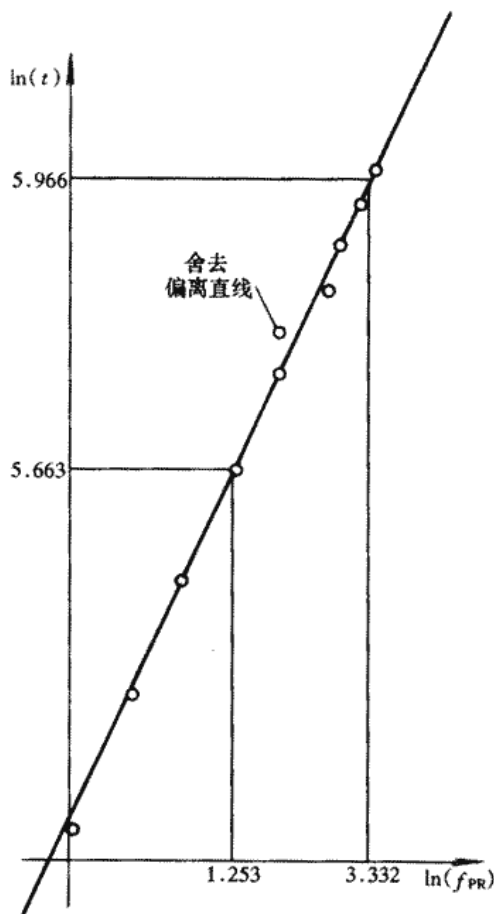


图 1 回归法确定凝结时间

将 $X_1=\ln(3.5)=1.253$ 和 $X_2=\ln(28)=3.332$ 分别代入上式得：

$$Y_1=5.663, Y_2=5.966$$

根据式（4.0.4-3）和（4.0.4-4）可得初凝时间 t_s 和终凝时间 t_e ：

$$t_s = e^{5.663} = 228 \text{ min} = 4\text{h} : 48 \text{ min}$$

$$t_e = e^{5.966} = 390 \text{ min} = 6\text{h} : 30 \text{ min}$$

则初凝时间为 4h：50min（按标准要求精确至 5min）；终凝时间为 6h：30min。

用绘图拟合方法：以贯入阻力为纵坐标（精确至 0.1MPa），经过的时间为横坐标（精

确至 1min)，比例宜以 15mm 长度分别代表纵坐标 3MPa 和横坐标 h，绘制出贯入阻力与时间之间的关系曲线。以纵坐标 3.5MPa 和 28MPa 分别对应的横坐标的时间就是初凝时间为 288min，终凝时间为 389min（见图 2）。在图中也可以明显地看到，第六点明显偏离曲线，应舍去。其初凝时间和终凝时间分别为 4h：50min 和 6h：30min。

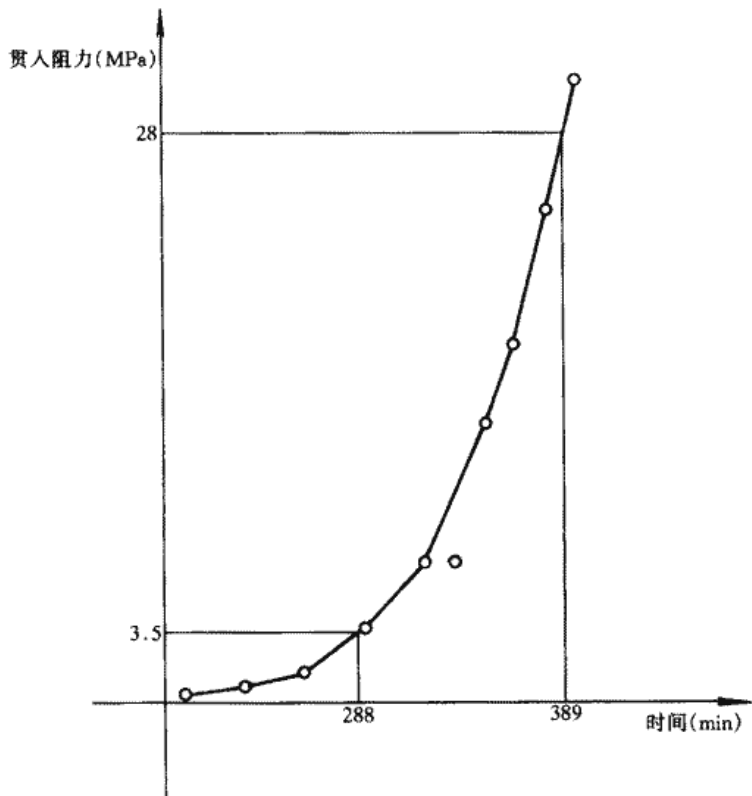


图 2 绘图法确定凝结时间

4.0.5 为规范试验报告，按国际试验标准惯例，提出了按本标准试验方法所做的试验和试验报告应包括的内容。

5 泌水与压力泌水试验

5.1 泌水试验

混凝土拌合物泌水性能是混凝土拌合物在施工中的重要性能之一，尤其是对于大流动性的泵送混凝土来说更为重要。在混凝土的施工过程中泌水过多，会使混凝土丧失流动性，从而严重影响混凝土可泵性和工作性，会给工程质量造成严重后果。在原标准中没有泌水试验方法，在本次修订中参照了美国 ASTM C232 和 GB 8076—1997 等有关标准编制了本节内容。

5.1.1 本条规定了泌水试验的适用范围即骨料最大粒径不大于 40mm 的混凝土拌合

物的单位面积的泌水量。共包括两种方法,这两种方法对同一种混凝土拌合物会测得完全不同的结果,应根据施工所采用的密实成型方法,选用相应的泌水试验方法。如果进行不同混凝土拌合物泌水量的对比试验,应采用同一种试验方法,而已混凝土拌合物试样的质量偏差应小于 1kg。

5.1.2 本条规定了泌水试验所用的试验仪器设备应符合的条件。

所用的仪器设备有:试样筒、台秤、振动台、量筒、捣棒。

5.1.3 规定了泌水试验的试验步骤。

1 规定了两种混凝土密实成型的试验方法。

1) 方法 A: 本方法规定了混凝土在标准振动台上振动密实成型的混凝土拌合物泌水量的试验方法。

2) 方法 B: 本方法规定了用捣棒捣实混凝土拌合物的密实成型的混凝土拌合物泌水量的试验方法。

不论方法 A 或方法 B 完成这一过程需进行五个步骤:装料、密实成型、抹平、计时和称量。

2 规定了混凝土拌合物在密实成型后的注意事项和环境条件。混凝土拌合物的泌水与混凝土拌合物在静停的过程中是否受扰动、其外露表面积的大小以及泌水后的蒸发量有很大影响,所以要求试样筒保持水平、不受振动;除了吸水操作外,应始终盖好盖子;由于环境温度对混凝土拌合物泌水比较敏感,故要求试验过程中除装料和捣实外,室温应保持在 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$,也就是说,混凝土拌合物装料、密实后,应移入标准养护室内进行试验。

3 规定了吸水操作过程及其计量。

5.1.4 规定了泌水量和泌水率的结果计算及其确定方法。在这里泌水量的定义与美国 ASTM C232 一致,被定义为一定量混凝土拌合物的单位面积的泌水。泌水率被定义为混凝土拌合物总泌水量和用水量之比,也就是混凝土单位用水量的泌水。

5.1.5 规定了试验记录和试验报告应包括的内容。

5.2 压力泌水试验

混凝土拌合物压力泌水性能是泵送混凝土的重要性能之一。它是衡量混凝土拌合物在压力状态下的泌水性能。混凝土压力泌水性能的好坏,关系到混凝土在泵送过程中是否会离析而堵泵。在原标准中没有此项试验方法,本次修订过程中参照日本《压力泌水

试验方法》JSCE—F502 和我国行业标准《混凝土泵送剂》JC473 有关条文制定本试验方法。本方法吸取了日本试验方法中可取的部分，结合我国实际情况，丰富和完善了本试验方法。

- 5.2.1 本条文规定了试验方法的适用范围。
- 5.2.2 本条规定了压力泌水试验所用的试验仪器设备应符合的条件。所用的仪器设备有：压力泌水仪、捣棒和量筒。
- 5.2.3 规定了泌水试验的试验步骤。此次修订的试验方法与我国行业标准《混凝土泵送剂》JC473 关于压力泌水的试验方法基本一致，而且内容更详细、更具体，更具有操作性。
- 5.2.4 规定了压力泌水的计算公式和计算精度。
- 5.2.5 规定了试验记录和试验报告应包括的内容。

6 表观密度试验

本次修订的混凝土拌合物表观密度试验方法与原试验方法基本一致，没有很大的修改，只是对仪器设备的标准化和试验报告的内容作了一些必要的规定。

- 6.0.1 规定了表观密度试验的适用范围。但到目前为止，不少单位还是用试模测定拌合物表观密度，因试模的容积不宜校正，而且成型时试模边角粗骨料的含量差异较大，所以不得用试模来测定拌合物的表观密度。
- 6.0.2 规定了混凝土拌合物表观密度试验仪器设备应符合的规定。

《混凝土拌合物表观密度的测定》ISO 6276—1982 中规定：测定混凝土拌合物表观密度的容器的最小尺寸应大于骨料最大粒径的 4 倍，所以在本条中规定容量筒内径与内高均应大于骨料最大粒径的 4 倍。按骨料的粒径来选择容量筒应符合表 3 的规定。

表 3 表观密度试验容量筒选择表

骨料最大粒径（mm）	容量筒规格（L）	容量筒内径（mm）	容量筒内高（mm）
40	5	186	186
50	10	234	234
63.5	15	268	268

因容量筒在制作过程中有一定误差，而且在使用过程中会碰撞变形，所以容量筒应经常标定。

- 6.0.3 规定了混凝土拌合物表观密度试验的步骤。

混凝土拌合物表观密度一般在试验室内进行,故不另行规定现场检测时的检验方法。如要检测现场混凝土上的表观密度,宜用与现场相同的成型方法成型。

6.0.4 规定了混凝土拌合物表观密度的计算方法。

6.0.5 规定了混凝土拌合物表观密度试验报告应包括的内容。

7 含气量试验

水压法主要是水利部门采用,但由于此试验过程繁杂,这次修订征求意见时,水利部门反映已经不采用此方法。故本次修订取消了水压法含气量的试验方法。

对气压法含气量试验方法,根据我国多年来使用情况表明,采用改良式气压法含气量试验方法能进一步提高含气量的试验精度及其复演性,所以这次修订,采用了改良式气压法含气量试验方法。

7.0.1 含气量试验方法的适用范围与原标准一致。由于只有一种试验方法,故把气压法含气量试验方法称为含气量试验方法。

7.0.2 规定了含气量试验所用的仪器设备应符合的要求,与原标准相比,提出了一些标准化要求:对含气量测定仪提出了更明确的技术规定,包括容器材料及其表面加工粗糙度要求、强调了容器与盖体连接处不得有空气截留,后者直接涉及到对密封垫圈的质量及对试验操作要求,用以提高测量的稳定性和精度。

7.0.3 规定了拌合物所用粗细骨料含气量的测定方法,与原标准不同的是由于使用改良含气量试验方法后,多了在混凝土表面与盖体之间的充水操作;骨料含气量 A_g 和混凝土拌合物含气量 A ,误差理论要求 A_g 应具有不低于 A 的精度,因此 A_g 的测得改用两次测量方法;试验用气泵包括电动的或手动的。对气室加压后,原标准要求“轻叩表盘,使指针稳定”,改为:“待压力指示器稳定后……”,主要考虑适应技术进步,产品更新,压力表将逐步由机械指针变换为更精确、更方便的电子示值。其他试验过程与原标准基本一致。

7.0.4 规定了混凝土拌合物含气量的试验步骤。

本次修订采用了改良含气量试验方法。改良含气量试验方法与原标准不同之处在于混凝土拌合物表面与上盖之间充满水,这样避免了因混凝土拌合物修整不平、人为安装因素使气室容积产生差异而引起的测量误差。

在本次修订中,在用捣棒捣实混凝土时,改原标准要求的将容器左右交替地颠击地面的做法为用橡皮锤沿容器外壁锤击的方法。颠击地面效应受地面特征影响太大,碰撞

时间长短难以控制,至使冲量差异过大。用振动台捣实时强调了不得过振,过度振动会严重影响测定的混凝土含气量的真实性。

本次修订,容许用插入式振捣器,但使用插入式振动器捣实时,应避免振动器触及容器内壁和底面,以避免与容器内壁接触的混凝土拌合物的含气量发生显著差异。

7.0.5 规定了混凝土含气量的计算方法,与原标准一致。

7.0.6 规定了气压式含气量测定仪容器容积的校正及率定方法。

由于采用了改良含气量测定方法,大大简化了试验步骤、降低了人工操作的难度、排除了认为影响因素、从而达到提高试验精度的目的。

7.0.7 规定了试验记录和试验报告应包括的内容。

8 配合比分析试验

8.0.1 这次修订还是用水洗法分析混凝土拌合物配合比,但扩展了本章的内容,从原标准只能分析混凝土拌合物水灰比,修订后扩展为混凝土配合比四大组分的分析试验。由于本次修订没有考虑特细砂、山砂对试验结果的影响,所以不适用于用特细砂和山砂配制的混凝土。对骨料含泥量波动较大的混凝土,因无法修正含泥量对水泥用量的影响,故也不适用。

8.0.2 规定了混凝土配合比分析试验所用的仪器设备应符合的要求。

8.0.3 在对混凝土配合比分析试验前,必须知道原配合比各种原材料的表观密度。

1 在对水泥表观密度的测定时,如果掺有掺合料,此时应是水泥和掺合料混合物的表观密度,而不是单纯水泥的表观密度。

2 在《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》JGJ 52 和《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ 53 中,粗、细骨料的表观密度是以干燥状态下定义的,而本标准中的表观密度是在饱和面干状态下定义的。只要稍加修正,将饱和面干状态的粗、细骨料试样代替干燥状态试样,其他试验方法与《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》JGJ 52 和《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ 53 中有关的试验方法相同,得出的就是饱和面干状态下的表观密度。

3 本次修订对细骨料中小于 0.16mm 部分对试验精度的影响加以修正。如果不对细骨料的用量加以修正,则细骨料中小于 0.16mm 部分,如砂子的含泥量和小于 0.16mm 的颗粒,都会被当作水泥来看待,这样会对水泥用量的分析带来很大误差。为减小试验误差,本次修订考虑了细骨料中小于 0.16mm 部分对水泥用量的影响,采用细骨料修正系数,对

细骨料的用量加以修正，从而达到减少试验误差的目的。

8.0.4 规定了混凝土拌合物的取样应符合的规定。

为使混凝土拌合物配合比分析具有一定精度，取样量应具有足够数量。本条规定的取样量是在满足一定试验精度要求的最小取样量。

8.0.5 规定了混凝土配合比分析试验的试验步骤：在计算细骨料质量时，考虑了细骨料中小于 0.16mm 部分对水泥用量的影响，公式 8.0.5-3 中多了对细骨料的修正系数。

8.0.6 规定了混凝土拌合物中四种成分的结果计算及确定的方法。

1 规定了混凝土拌合物中四种组分质量的计算公式。

应该指出的是现在的混凝土中一般都掺有掺合料。如果掺有掺合料的混凝土，由公式 8.0.6-1 计算出的水泥质量，包含了掺合料的质量。所以 ρ_c 应是水泥和掺合料混合物的表观密度。

2 规定了混凝土拌合物四大成分单位用量的计算方法。

3 规定了混凝土拌合物四大成分的确定方法及试验误差。

8.0.7 规定了混凝土拌合物配合比分析的试验报告应包括的内容。

附录 A 增实因数法

增实因数法是引用铁道部行业标准 TB/T22181—90 混凝土拌合物稠度试验方法——跳桌增实法，并考虑混凝土掺合料的应用而修改制定的国家试验方法标准。本方法工作原理是利用跳桌对一定量的混凝土拌合物作一定量的功使其密度增大，以混凝土拌合物增实后的密度与理想密实状态（绝对密实状态）下的密度之比作为稠度指标。它以示值读数表示拌合物的稠度，试验过程无人为影响因素，试验结果复演性好。

通过试验研究，在适用的范围内，增实因数与用水量呈直线关系，维勃稠度与用水量呈双曲线关系。而它们又随外加剂品种和掺量不同而不同。根据现有的对比试验，维勃稠度与增实因数之间的关系（见表 4），只能给出对应的参考值，供使用者参考。

表 4 维勃稠度与增实因数之间的关系

维勃稠度 S	增实因数 JC
<10	1.18~1.05
10~30	1.3~1.18
30~50	1.4~1.3
50~70	>1.4

A.0.1 本方法适用于增实因数大于 1.05 的塑性混凝土、干硬性混凝土稠度的测定,不适用于增实因数大于 1.05 的流动性混凝土。一般用于混凝土预制构件厂。试验用圆筒直径为 150mm,允许粗骨料最大粒径为 40mm,对混凝土预制构件厂是适用的。

A.0.2 本条规定了增实因数试验所用的仪器设备应符合的条件:其中圆筒的容积为 5301mL,应按 A.0.5 条经常校正圆筒的容积。量尺为专用量尺,以保证测量在试样筒的中心进行,得出的结果是均值。量尺同时给出拌合物增实因数与拌合物增实后的高度值。

A.0.3 本条规定了确定增实因数试验所用混凝土质量的方法:

1 当混凝土拌合物配合比及原材料的表观密度已知时确定混凝土拌合物的质量的方法。公式 (A.0.3-1) 计算出的是绝对体积为 3000mL 时的混凝土拌合物的质量。

2 当混凝土拌合物配合比及原材料的表观密度未知时确定混凝土拌合物的质量的方法。公式 (A.0.3-2) 中 V 是圆筒的容积, V_w 是注入圆筒中水的体积,则 $V - V_w$ 为 7.5kg 混凝土拌合物的体积。但还不是绝对体积,混凝土还有含气量,去掉含气量的混凝土的绝对体积应为 $(V - V_w) + (1 + A)$,那么公式 (A.0.3-2) 的后半式为 7.5kg 拌合物的表观密度,乘以 3000mL 则为绝对体积为 3000mL 的混凝土拌合物是质量。

A.0.4 本条规定了增实因数试验的试验步骤。

1 因为拌合物增实后的密度与增实方法有关,因此在用跳桌增实前对拌合物的挖取、装筒、平整、放置都强调了轻放、勿振动。

2 拌合物顶面加 6mm 厚的钢盖板,一方面使拌合物承受 $4.5\text{g}/\text{cm}^2$ 的压力,以便拌合物沉落比较均匀,同时也便于对拌合物增实的高度进行测量。

3 跳桌跳动的次数代表给予拌合物能量的多少,采用较多的跳动次数,有利于分辨较于硬性混凝土拌合物的稠度;但对塑性混凝土拌合物的稠度测试范围就要缩小。反之,采用较少的跳动次数,有利于分辨塑性或流动性混凝土拌合物的稠度而不利分辨干硬性混凝土拌合物的稠度。经过比较试验,采用 15 次跳动,除了流动性混凝土拌合物以外,对其他混凝土拌合物都具有较高的分辨能力。

4 用量尺可同时读取混凝土拌合物的增实因数 JC 和增实后的高度 JH 。 JC 与 JH 的关系如下:

$$JC = \frac{JH}{169.8}$$

式中 169.8——筒内拌合物在理想状态下体积等于 3000mL 时的高度。